

Escuela de Verano

COFM52-1 Física de partículas: Un viaje a la descripción fundamental del universo

Profesor: Luis Mora Lepin

Auxiliar: Bianca Zamora Araya



Trabajo dirigido: Sobre las partículas y sus interacciones en el Modelo Estándar

19 de julio de 2022

Discuta, con sus compañeros y compañeras de grupo, las preguntas que se presentan a continuación. Escriban sus respuestas en el archivo que se les compartió.

P1. [Conceptualmente hablando...] (Tiempo estimado: 10 minutos)

- ¿Qué es una partícula fundamental? Refiérase a sus características físicas.
- Mencione todas las partículas del Modelo Estándar. Le puede ser útil indicar sus características principales, o también considerar las generaciones y/o familias de partículas.
- ¿Qué tipo de interacciones y/o procesos pueden ocurrir entre las partículas fundamentales, según el Modelo Estándar? Mencíónelos y explíquelos brevemente.
- Hay interacciones entre partículas fundamentales, descritas por el Modelo Estándar, en las que se deben conservar ciertas cantidades. Indique cuáles son estas cantidades, explique cómo se cuentan, y mencione bajo qué procesos se conservan.

P2. [Interaccionando ando] (Tiempo estimado: 30 minutos)

Determine si las siguientes interacciones entre partículas pueden ocurrir (o no), justificando su respuesta. También discuta si corresponde a fuerza débil, fuerza fuerte o electromagnetismo, argumentando.

- $\gamma + e^- \longrightarrow \gamma + e^-$
- $e^- + e^+ \longrightarrow e^+ + e^-$
- $e^- + \mu^+ \longrightarrow \nu_e + \bar{\nu}_\mu$
- $\nu_\mu + p \longrightarrow \mu^+ + n$
- $\nu_e + p \longrightarrow e^- + \pi^+ + p$
- $\nu_\tau + e^- \longrightarrow \tau^- + \nu_e$
- $\tau^+ \longrightarrow \mu^+ + \bar{\nu}_\mu + \nu_\tau$

P3. [Detective de partículas] (Tiempo estimado: 20 minutos)

Identifique las partículas que corresponden a cada caso presentado, justificando su respuesta con los contenidos vistos en clase.

- Un protón choca contra otra partícula desconocida, y a partir de esta interacción de fuerza fuerte surgen los tres tipos de piones π^+ , π^- y π^0 . Determine la identidad de la partícula desconocida.
- Un pión negativo decae en un pión neutro y un electrón. ¿Cuál partícula es necesaria que sea parte de la consecuencia del decaimiento, para que esta pueda ser una interacción válida de fuerza débil según las leyes de conservación?
- Un neutrón decae en un electrón y en un protón. ¿Cuál partícula es necesaria que sea parte de la consecuencia del decaimiento, para que esta pueda ser una interacción válida según las leyes de conservación?